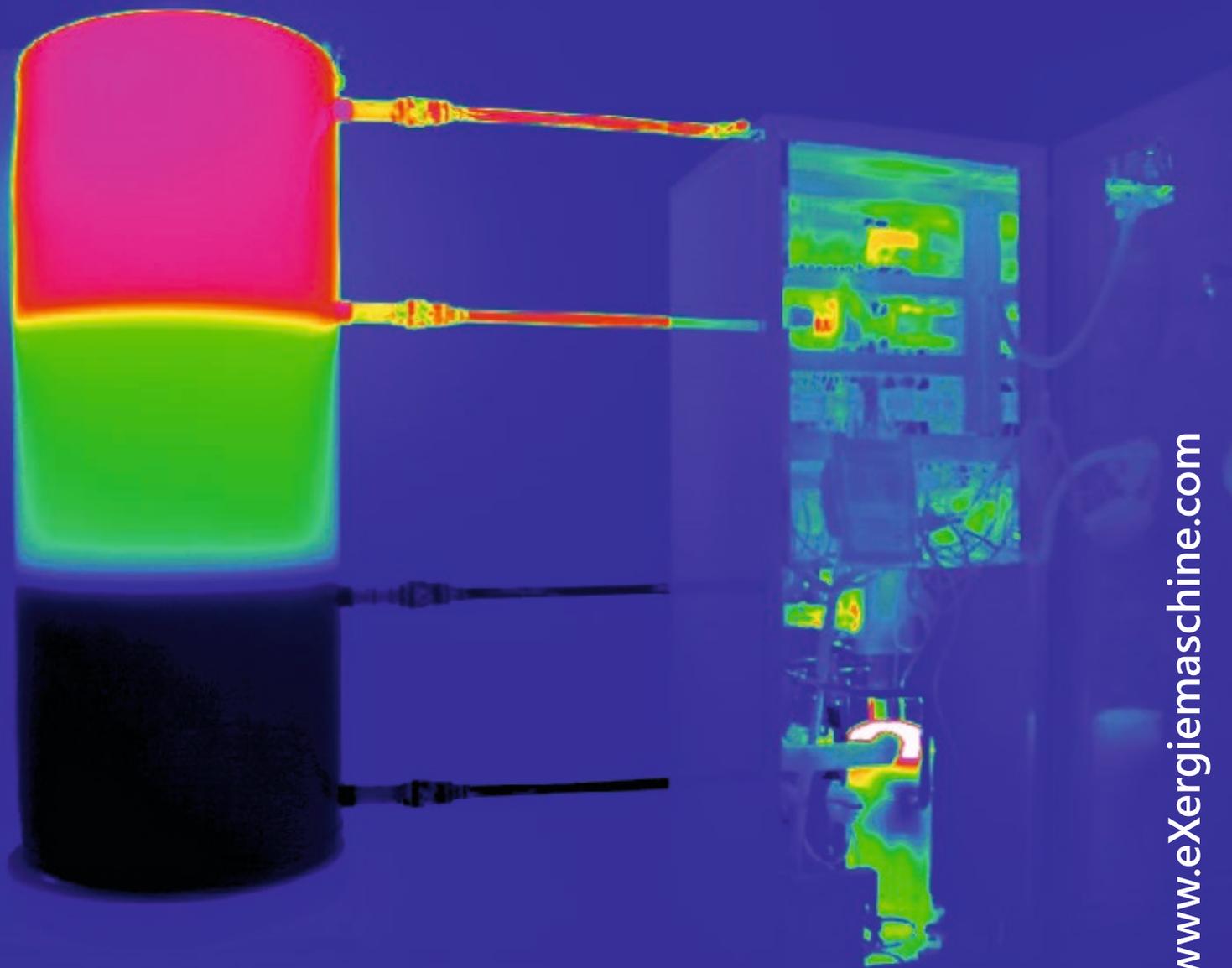


Effizienzsteigerung in  
Heiz- und Warmwassersystemen



# Wärme besser nutzen. Mit der eXergiemaschine!



[www.eXergiemaschine.com](http://www.eXergiemaschine.com)

## Inhalt

Brachliegende Energie wird zu eXergie – zu gut nutzbarer Wärme .....	3
Wärme besser nutzen.....	3
Funktionsweise der eXergiemaschine.....	4
Bei welchen Anwendungen ist der Einsatz einer eXm sinnvoll?.....	4
Rücklauftemperatur senken und Anschlussbedingungen einhalten.....	5
Vorlauftemperatur erhöhen, Schaltzyklen verringern und Laufzeiten verlängern .....	6
Vorlauftemperatur auf nutzbares Niveau anheben.....	7
Leistungsspektrum .....	8
Technische Daten .....	9
Maße/Anschlussmaße - eXm-pro 2.0 05 kW .....	10
Maße/Anschlussmaße - eXm-pro 2.0 10 / 20 / 40 kW.....	11
Was sind die Vorteile der eXergiemaschine? .....	12
Die Entwickler und Hersteller der eXm.....	12

## Die Idee

# Brachliegende Energie wird zu eXergie – zu gut nutzbarer Wärme

Beispielsweise beim Zirkulationsbetrieb in Warmwassernetzen werden je nach Zapfanteil mehr oder weniger hohe Rücklauftemperaturen erzeugt. Ohne Zapfung steigt die Rücklauftemperatur bis auf ca. 57-58°C an. Das wirkt sich negativ auf den Wärmeerzeuger aus, egal ob es sich dabei um ein Brennwertgerät, eine Fernwärmanlage, ein BHKW oder eine Solaranlage handelt.

Umgekehrt liegt Wärme oft auf einem (noch) nicht nutzbaren Temperaturniveau vor. Das ist zum Beispiel häufig bei der Abwärmenutzung oder bei Solarthermieanlagen mit geringem Wirkungsgrad (oder in Übergangszeiten) der Fall.

### Exergie wird zerstört



## Wärme besser nutzen

- Die Vorlauftemperatur ist zu gering?
- Der Rücklauf ist nicht kalt genug?
- Die Schaltzyklen des Wärmeerzeugers sind zu kurz?

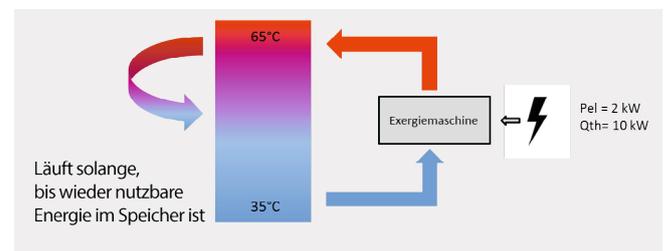
Die eXergiemaschine eXm erhöht das Temperaturniveau im Wärmespeicher unabhängig von dem aktuellen Verbrauchsverhalten, steigert die Wirkung traditioneller oder hybrider Systeme und minimiert Schaltzyklen. Dazu erhöht die eXm die Temperaturspreizung.

Um solche, nicht sinnvoll nutzbaren Temperaturniveaus zu vermeiden, haben BMS-Energietechnik AG und varmeco GmbH & Co. KG die eXergiemaschine eXm entwickelt.

Die eXm steigert die Wirkung der Wärmeanlage. So können Sie die gewünscht niedrigen Rücklauftemperaturen einhalten, hohe Heiztemperaturen halten, Abwärme nutzbar machen und Quellen wie Nah- und Fernwärme, Kessel, Wärmepumpe, Solarmodule oder BHKWs optimal und verschleißarm betreiben.

### eXm – die innovative Lösung für Effizienz-Probleme.

### Exergie wird erzeugt



Die Wahl des Exergieniveaus in der zu definierenden Anlage ist eine Herausforderung. Mit der eXm können Sie praktisch jedes gewünschte Niveau in einem breiten Spektrum herstellen.

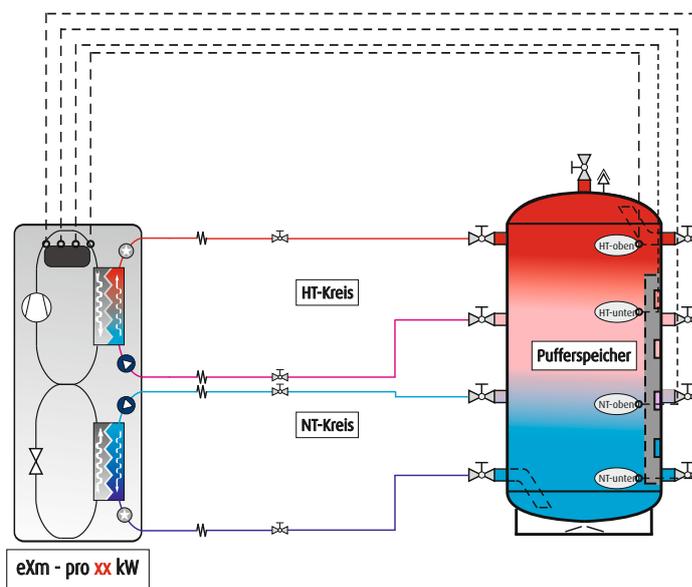
Die einzige Möglichkeit bei gegebenen Verhältnissen die Wärmemenge zu erhöhen, liegt in der Vergrößerung der Differenz (Spreizung) der Temperatur zwischen Vor- und Rücklauf.

- Es kann mehr Energie transportiert werden!
- Die Leitungsdimension kann verringert werden!

## Funktionsweise der eXergiemaschine

Und wie arbeitet die eXm? Sie entnimmt einem Wärmespeicher Wärme auf mittlerem Niveau, hebt die Temperatur an und speist die Wärme oben im Speicher ein. Zeitgleich erzeugt die eXm Kälte und bedient damit den unteren Teil des Speichers. Die eXm erzeugt also Wärme und Kälte zugleich.

Mit geringem Energieeinsatz kann die Wirkung der Wärmanlage gesteigert werden. Die gewünscht niedrigen Rücklauftemperaturen werden eingehalten, hohe Heiztemperaturen gehalten, Abwärme nutzbar gemacht und Quellen wie Nah- und Fernwärme, Solarmodule oder BHKWs optimal beschäftigt.



Die Vorlauftemperatur steigt, die Rücklauftemperatur sinkt.

Und mit der Temperaturpreizung  $\Delta T$  steigt proportional die Wärmeenergie ( $Q=c \cdot m \cdot \Delta T$ ).

## Bei welchen Anwendungen ist der Einsatz einer eXm sinnvoll?

Der Einsatz der eXergiemaschine eignet sich überall dort, wo tiefe Rücklauftemperaturen gefordert sind, Vorlauftemperaturen erhöht, Schaltzyklen verringert, Laufzeiten verlängert werden sollen oder bei hohen Zirkulationsverlusten.

- Fernwärmanlagen
- Wärmepumpen
- Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung
- Solarthermie
- Brennwertkesselanlagen
- Nahwärmenetze
- Blockheizkraftwerke
- Biomassenanlagen
- Solare Kühlung
- Adsorptionskältemaschinen
- Hybridkollektoren
- etc.

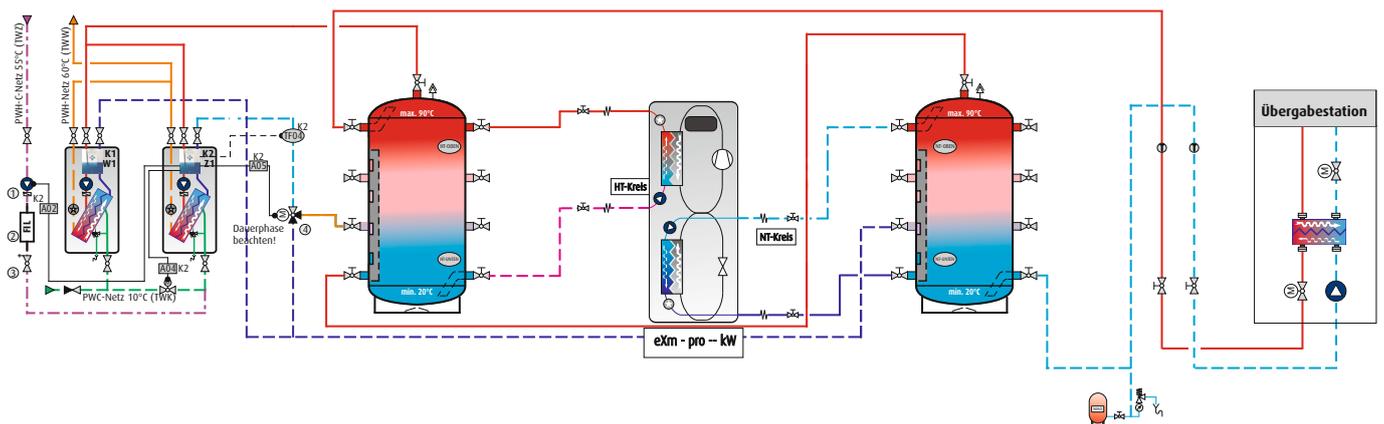
## Fernwärme

# Rücklauftemperatur senken und Anschlussbedingungen einhalten

z.B. in Wohn- und Gewerbeobjekten, Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, Kasernen, Bildungszentren etc.

Viele Betreiber von Fernwärmenetzen verbinden mit dem Anschluss die Bedingung, dass der Rücklauf der Fernwärmestation bei einem erheblich geringeren Temperaturniveau (zum Beispiel bei 50 °C oder noch tiefer) stattfindet als der Vorlauf. Gerade im Sommer bei geringem Wärmebedarf ist diese Bedingung nur schwierig zu erfüllen – im schlimmsten Fall drohen Strafzahlungen an den Fernwärme-Netzbetreiber.

Die eXergiemaschine steigert die Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur. Dadurch kann die Rücklauftemperatur verringert werden, so dass sich die in den Anschlussbedingungen geforderte Zieltemperatur einhalten lässt.



## Wärmepumpen

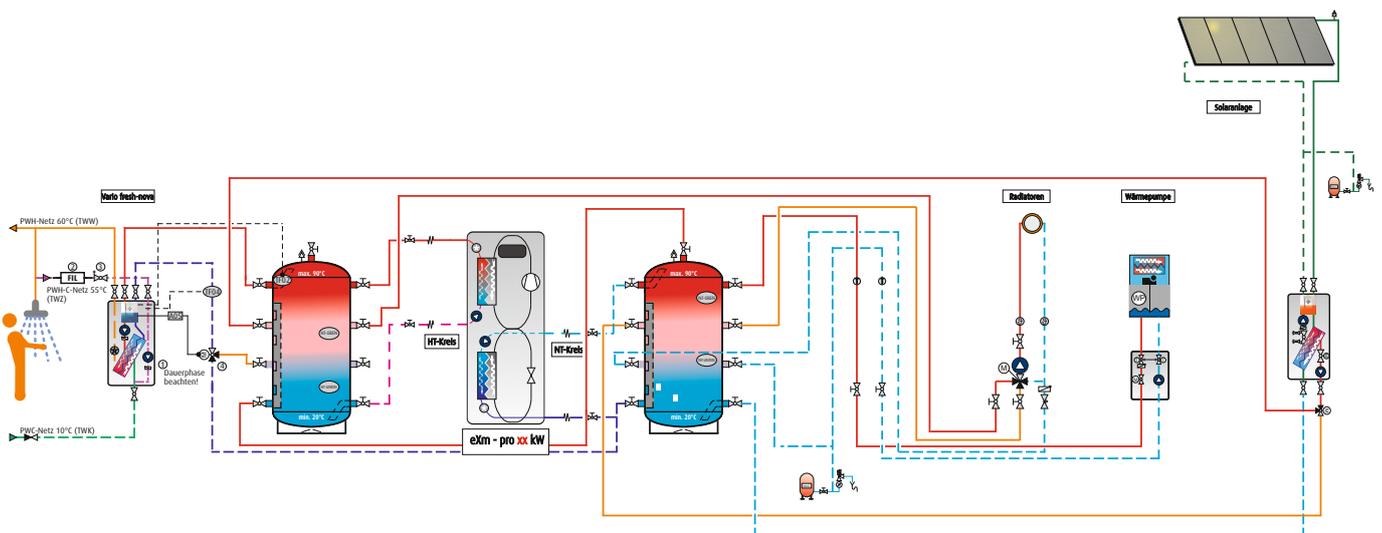
# Vorlauftemperatur erhöhen, Schaltzyklen verringern und Laufzeiten verlängern

z.B. für Wohn- und Gewerbebauten aller Art.

Ein Großteil der Wärmepumpen (Luft/Wasser) liefern typischerweise Vorlauftemperaturen bis zu 50°C. Dies ist ausreichend für Flächenheizungen, aber nicht heiß genug für die hygienische Trinkwassererwärmung.

Die eXergiemaschine hebt die Temperatur auf 65°C oder mehr an und macht die Wärme für Hochtemperaturheizungen oder die Warmwasserbereitung nutzbar.

Auf ein Nacherhitzen mit einem Heizstab oder einem Gaskessel kann verzichtet werden. Die Lauf- und Pausenzeiten werden verlängert, sodass die Wärmepumpe deutlich seltener eingeschaltet wird. An kalten Wintertagen kann die Wärmepumpe auf einem niedrigen Temperaturniveau und somit effizienter betrieben werden.



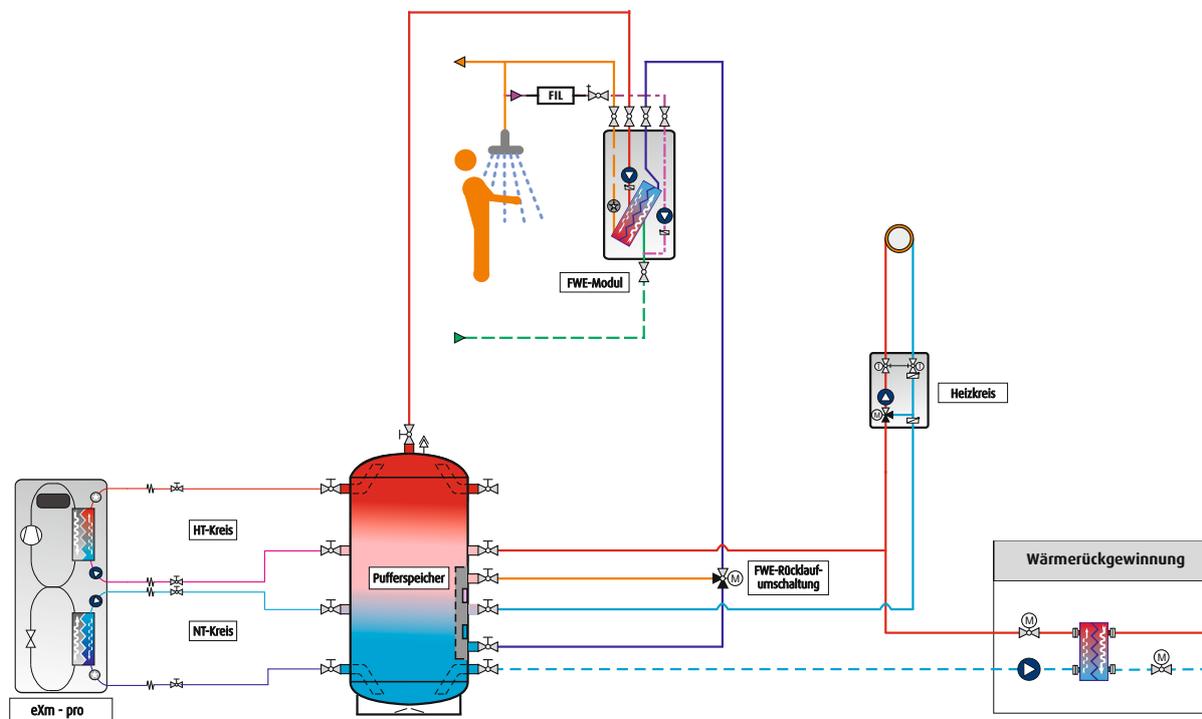
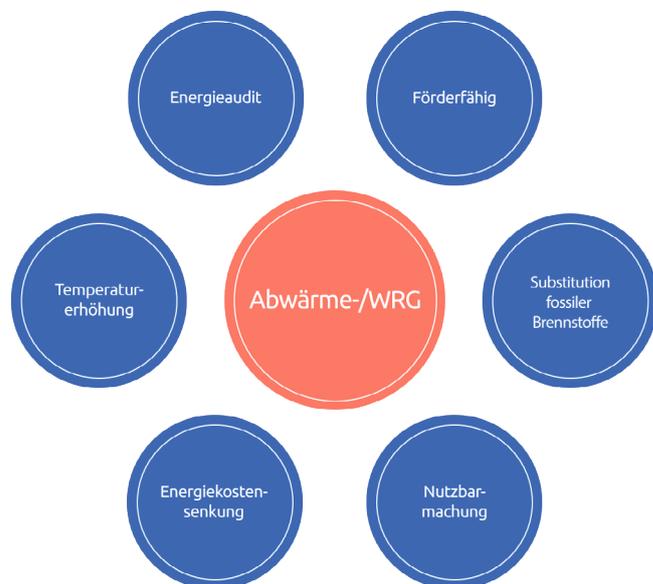
## Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung

### Vorlauftemperatur auf nutzbares Niveau anheben

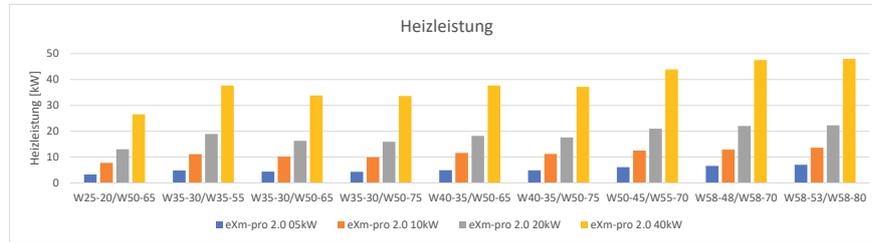
z.B. in Industrie, Gewerbebetrieben mit Kälte- und Klimaanlage oder Prozesskühlungen.

Kälteanlagen, beispielsweise zum Betrieb von Kühlräumen und Tiefkühlagern, erzeugen Abwärme auf einem Temperaturniveau von 30 °C bis 40 °C. Dies ist zu gering, um für Heizzwecke oder die hygienische Warmwasserbereitung genutzt zu werden!

Die eXergiemaschine kann die Wärme auf eine höhere Vorlauftemperatur anheben. Damit kann ein nutzbares Temperaturniveau erreicht werden und steht für Prozesswärme, Heizzwecke oder Warmwasserbereitung zur Verfügung. Durch tiefere Rücklauftemperaturen kann die Abwärme noch besser genutzt werden. Der Einsatz der eXm schont Ressourcen und trägt zur Betriebskostensenkung bei.

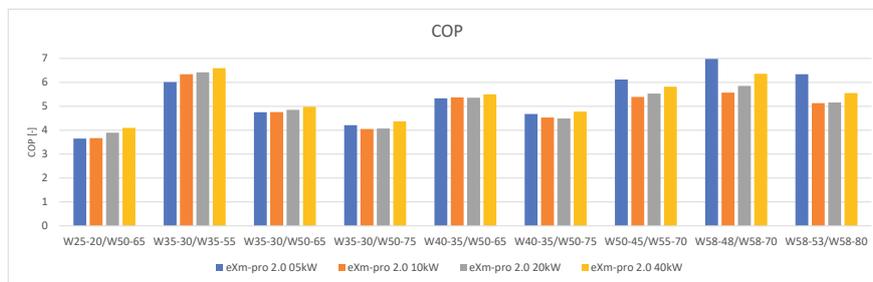


# Leistungsspektrum



Heizleistung [kW]				
Prüfbedingung	Typ			
	eXm-pro 2.0 05kW	eXm-pro 2.0 10kW	eXm-pro 2.0 20kW	eXm-pro 2.0 40kW
W25-20/W50-65	3,27	7,78	13,03	26,52
W35-30/W35-55	4,82	11,10	18,93	37,66
W35-30/W50-65	4,34	10,16	16,29	33,84
W35-30/W50-75	4,32	9,93	15,91	33,64
W40-35/W50-65	4,94	11,59	18,18	37,67
W40-35/W50-75	4,86	11,23	17,56	37,19
W50-45/W55-70	6,10	12,52	20,96	43,89
W58-48/W58-70	6,59	12,92	22,05	47,54
W58-53/W58-80	7,03	13,65	22,25	47,98

Quelle: Wärmepumpen-Testzentrum WPZ, Prüfnummern WW-276-24-04, WW-277-24-05, WW-278-24-06, WW-279-24-07 von 05/06-2024



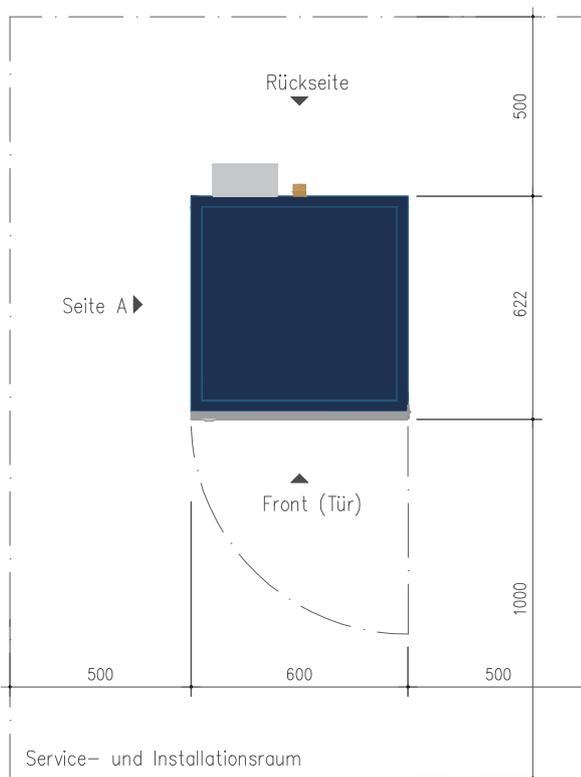
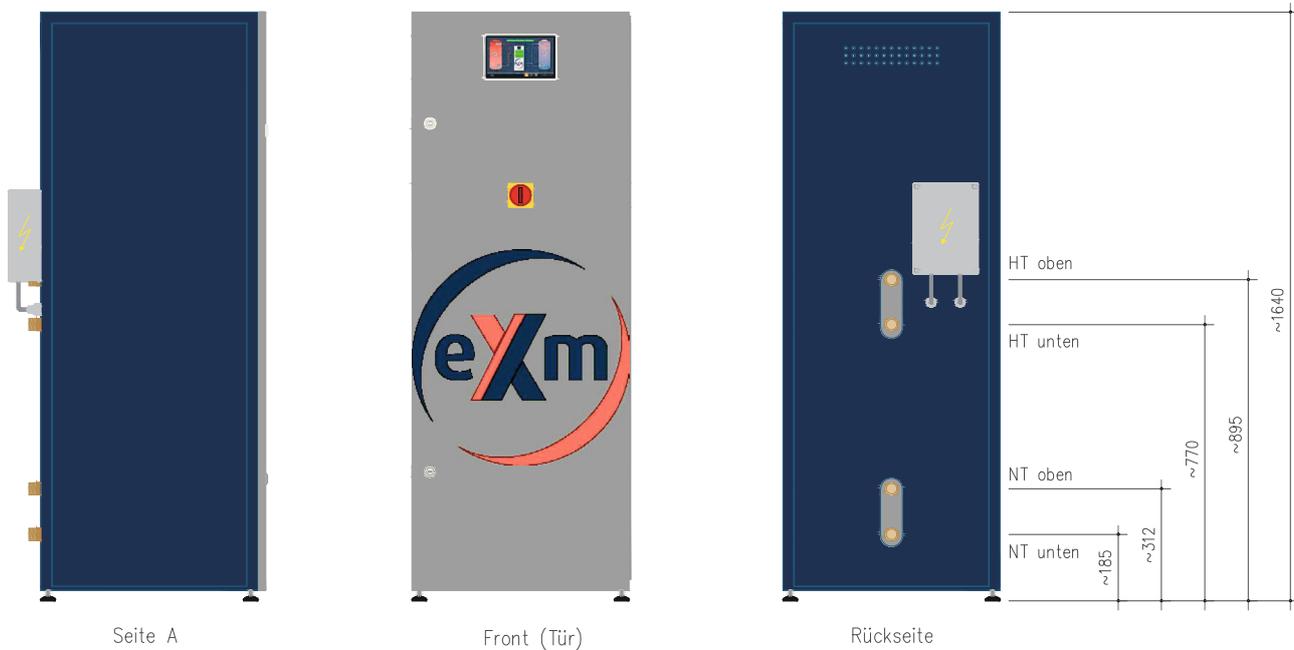
COP				
Prüfbedingung	Typ			
	eXm-pro 2.0 05kW	eXm-pro 2.0 10kW	eXm-pro 2.0 20kW	eXm-pro 2.0 40kW
W25-20/W50-65	3,65	3,67	3,90	4,10
W35-30/W35-55	6,01	6,34	6,42	6,59
W35-30/W50-65	4,75	4,76	4,85	4,98
W35-30/W50-75	4,21	4,05	4,07	4,37
W40-35/W50-65	5,33	5,37	5,36	5,50
W40-35/W50-75	4,68	4,53	4,49	4,78
W50-45/W55-70	6,12	5,39	5,53	5,82
W58-48/W58-70	6,98	5,57	5,85	6,36
W58-53/W58-80	6,34	5,13	5,16	5,55

Quelle: Wärmepumpen-Testzentrum WPZ, Prüfnummern WW-276-24-04, WW-277-24-05, WW-278-24-06, WW-279-24-07 von 05/06-2024

## Technische Daten

Technische Daten	eXm-pro 2.0 05 kW	eXm-pro 2.0 10 kW	eXm-pro 2.0 20 kW	eXm-pro 2.0 40 kW
Nennheizleistung (kW) bei W40-35/W50-65	4,9	11,6	18,2	37,7
elektr. Leistungsaufnahme (kW)	0,9	2,2	3,4	6,9
COP-Wert (W40-35/W50-65)	5,3	5,4	5,4	5,5
<b>Einsatzbereiche</b>				
Eintrittstemperatur NT-Seite (°C) (min-max)	25-60			
Austrittstemperatur HT-Seite (°C) (min - max)	45-80			
max. Betriebsdruck heizungsseitig (bar)	6			
zul. Umgebungstemperatur (Aufstellraum) (°C)	40			
Kältemittel	R 513a			
GWP (Global Warming Potential)	631			
Sicherheitsklasse	A1			
Praktischer Grenzwert (kg/m <sup>3</sup> )	0,32			
LFL (untere Explosionsgrenze)	NF (nicht entflammbar)			
Wassergefährdungsklasse (WGK)	1 schwach			
Kältemittel-Füllmenge (kg)	0,85	1,50	1,78	3,47
Stromanschluss/Vorsicherung	230V/16A/Typ C	400V/16A/Typ C		400V/32A/Typ C
max. Betriebsstrom (MCC) in A	10	13,4	17,3	30,4
Betriebsstrom je Phase in A	3,6	4,9	7,0	11,0
Anlaufstrom (Rotor blockiert LRA) in A	26,0	66,0	73,0	111,0
Rohrleitungsanschlüsse (4 Stück)	1" ÜM oder 3/4" IG	1 1/4" ÜM oder 1" IG		
Gehäuseabmessungen B/T/H (mm)	622 / 600 / 1700			
Gewicht (kg)	137	170	190	225
Schallleistungspegel LW (dB/A) in 1 m Entfernung	52	54	56	59
Stellfläche für Wartungsarbeiten ca.	Umlaufend ca. 50 cm / Front ca. 100 cm			
<b>Hydraulische Eckwerte</b>				
HT-Volumenstrom in [m <sup>3</sup> /h]	0,29	0,59	1,17	2,34
HT-Restförderhöhe in [kPa]	79	75	66	39
NT-Volumenstrom in [m <sup>3</sup> /h]	0,7	1,38	2,94	2,95
NT-Restförderhöhe in [kPa]	65	53	13	13
Legende: HT = Hochtemperatur-/Kondensator-Seite, NT = Niedertemperatur-/Verdampfer-Seite				

## Maße/Anschlussmaße - eXm-pro 2.0 05 kW



### Hinweis Anschlüsse

Alle Anschlusshöhen beziehen sich auf die Minimum-Position der Maschinenfüße (30 mm).

Die Füße können um 30 mm nach oben verstellt werden und Unebenheiten am Aufstellungsort ausgleichen.

Anschlüsse: 1" ÜM oder 3/4" IG

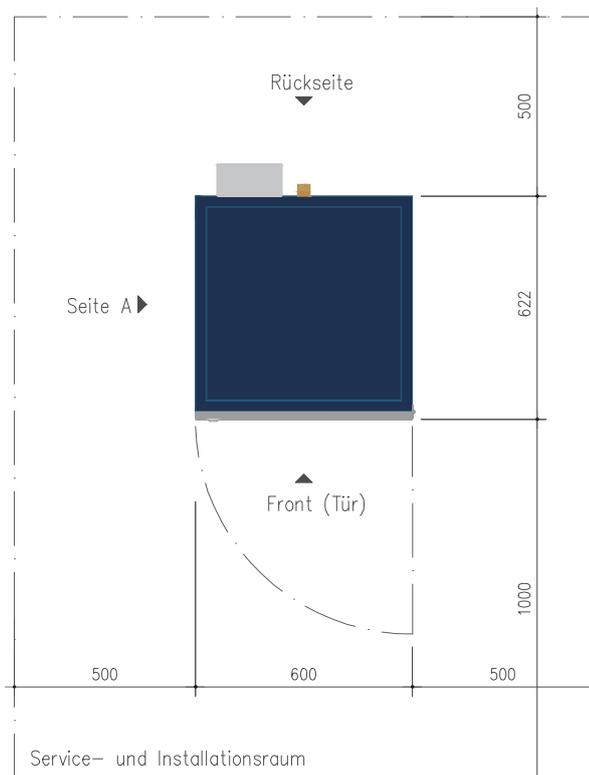
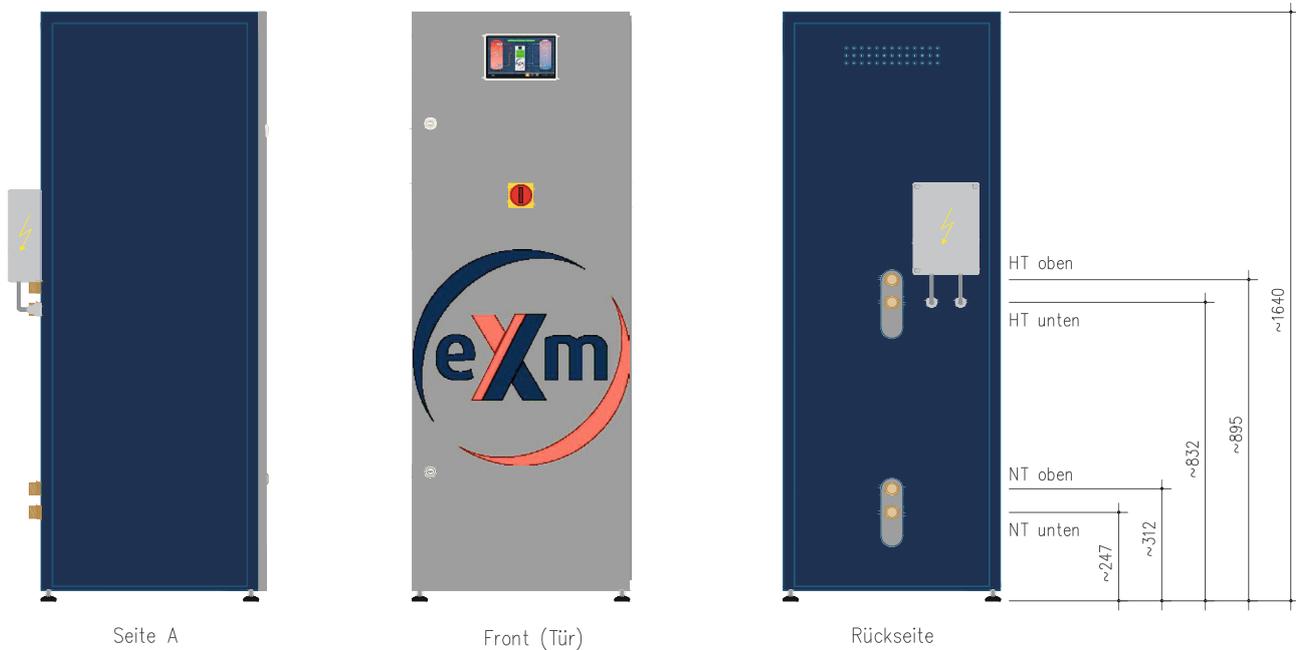
Mass-Toleranz Anschlüsse:  $\pm 10$  mm

### Farben

Front (Tür): RAL 9006

Gehäuse: RAL 5013

## Maße/Anschlussmaße - eXm-pro 2.0 10 / 20 / 40 kW



### Hinweis Anschlüsse

Alle Anschlusshöhen beziehen sich auf die Minimum-Position der Maschinenfüsse (30 mm).

Die Füsse können um 30 mm nach oben verstellt werden und Unebenheiten am Aufstellungsort ausgleichen.

Anschlüsse: 1 1/4" ÜM oder 1" IG  
Mass-Toleranz Anschlüsse: ± 10 mm

### Farben

Front (Tür): RAL 9006  
Gehäuse: RAL 5013

## Was sind die Vorteile der eXergiemaschine?

Grundsätzlich wird das Gesamtsystem verbessert und die Effizienz Ihres Wärmesystems gesteigert.

Die eXm...

-  ... stellt definierte Betriebszustände her – egal, wie viel Energie dem System gerade zugeführt oder entnommen wird
-  ... macht unabhängig vom Nutzerverhalten
-  ... hebt Wärme auf ein höheres, besser nutzbares Temperaturniveau an (eXergie)
-  ... sorgt für niedrige Rücklauftemperaturen
-  ... erhöht die Betriebssicherheit
-  ... steigert den Wirkungsgrad von Wärmeerzeugern
-  ... minimiert den Verschleiß von Wärmeerzeugern durch längere Laufzeiten



## Die Entwickler und Hersteller der eXm

Die langjährige, partnerschaftliche Verbindung zwischen den Firmen varmeco und BMS mit ihren Experten machten diese Entwicklung möglich.

**varmeco** ist seit 1983 Pionier für rationelle und regenerative Heizungssystemtechnik mit hygienischer Trinkwarmwasserbereitung. Als Spezialist für intelligentes Wärmemanagement bieten wir Regelungs- und System-Technik, selbstlernende Regelungskomponenten, hygienische Frischwassertechnik, solare Heiztechnik mit hocheffizienten Solarkollektoren und patentierte Schichtspeicher an.

Als Systemlösungsanbieter hat sich **BMS-Energietechnik** zu einem Marktführer entwickelt. Sie ist in der Schweiz auf verschiedenen Gebieten führend, wie z.B. im Wärmeaustausch, in der Abwärmenutzung aus Kälteanlagen, in der Frischwassertechnik sowie bei der Wärmerückgewinnung aus Schmutzwasser. Ein weiteres Kerngeschäft ist die mehrfach patentierte BMS power Modultechnik zur Kälte-, Klima- und Wärmeerzeugung.



Kontaktdaten für Deutschland

varmeco GmbH & Co. KG  
D-87600 Kaufbeuren

Telefon +49 8341 9022-0

E-Mail [info@varmeco.de](mailto:info@varmeco.de)  
Homepage [www.varmeco.de](http://www.varmeco.de)



Kontaktdaten für die Schweiz

BMS-Energietechnik AG  
CH-3812 Wilderswil

Telefon +41 (0)33 826 00 12

E-Mail [info@bmsspower.com](mailto:info@bmsspower.com)  
Homepage [www.bmsspower.com](http://www.bmsspower.com)